

AUTOSTRADA MILANO – NAPOLI (A1)
INTERVENTO DI AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO INCISA – VALDARNO

MONITORAGGIO AMBIENTALE

RAPPORTO TRIMESTRALE DI SINTESI
OTTOBRE – DICEMBRE 2022

Redatto	Engineering Coordinator	31/12/2022	Dott. F. Siliquini
Controllato	Responsabile Monitoraggio Ambientale	31/12/2022	Dott. U. Angelini
Approvato	Technical Authority	31/12/2022	Ing. S. Frisiani

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	3
2. AVANZAMENTO DEI LAVORI.....	4
3. SINTESI DEI FENOMENI IN ATTO	5
3.1. RISULTATI.....	5
3.1.1. <i>SETTORE ANTROPICO</i>	5
3.1.2. <i>SETTORE IDRICO</i>	8
3.1.3. <i>SETTORE NATURALE</i>	10
3.1.4. <i>SETTORE ASSETTO FISICO DEL TERRITORIO</i>	11

ALLEGATI

Relazione Trimestrale Componente Atmosfera.
Relazione Trimestrale Componente Rumore.
Relazione Trimestrale Componente Vibrazioni.
Relazione Trimestrale Componenti Acque Superficiali.
Relazione Trimestrale Componenti Acque Sotterranee.
Relazione Trimestrale Componente Fauna
Relazione Trimestrale Componente Vegetazione
Relazione Trimestrale Componente Assetto fisico del territorio.

1. INTRODUZIONE

Nel presente documento sono sintetizzate le analisi condotte per le singole componenti ambientali nel corso del monitoraggio relativo al territorio interessato dall'intervento di ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A1 nel tratto Incisa – Valdarno dalla progr. km 317+265 alla progr. km 335+701, per uno sviluppo complessivo pari a 18,4 km circa.

L'intervento ha inizio alla progr. Km 317+265 in continuità piano – altimetrica con il lotto precedente Firenze Sud – Incisa.

La tratta è stata suddivisa in n. 2 lotti come di seguito indicato:

- Lotto 1: da pk 317+265 a pk 323+810;
- Lotto 2: da pk 323+810 a pk 335+705;

L'asse planimetrico dell'attuale piattaforma stradale risulta caratterizzato, nel tratto in oggetto, da cinque tratti sostanzialmente differenti.

Al fine di dare conto nel modo più completo e chiaro possibile dei monitoraggi effettuati, il documento sarà articolato in capitoli relativi ad ogni Settore Ambientale all'interno del quale verrà descritta la situazione relativa ad ogni singola Componente.

I dati rilevati dal monitoraggio ambientale riguardano i seguenti settori e componenti:

- settore Antropico: componenti Atmosfera, Rumore, Vibrazioni;
- settore Idrico: componenti idrico superficiale e sotterraneo
- settore naturale: componente fauna e vegetazione;
- settore assetto fisico del territorio

Le ubicazioni, le metodologie e le frequenze delle misure fanno riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale del maggio 2022.

Lo sviluppo del lavoro viene condotto seguendo un filo logico comune che si può riassumere nei seguenti contenuti:

- introduzione e presentazione del lavoro;
- indagini e studi eseguiti;
- conclusioni e commenti sui risultati.

Naturalmente, visto il limitato periodo di monitoraggio, i risultati non potranno descrivere compiutamente la situazione ambientale presente nel territorio interessato dalle future attività di cantiere ma rappresentano, comunque, i primi dati che concorreranno alla caratterizzazione A.O. dell'area.

Nel periodo ottobre - dicembre 2022 il monitoraggio ha riguardato nello specifico le seguenti componenti ambientali:

- settore antropico: componente atmosfera, rumore e vibrazioni
- settore idrico: componente idrico superficiale e sotterraneo
- settore naturale: fauna e vegetazione
- settore assetto fisico del territorio

2. AVANZAMENTO DEI LAVORI

I rapporti presentati in questo periodo di monitoraggio sono relativi alla fase Ante Operam per il Lotto 1 e il lotto 2. Si riporta di seguito una breve descrizione del piano di monitoraggio ambientale relativo all'intervento con specifiche sui settori ambientali interessati dal monitoraggio.

DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il "Piano di Monitoraggio" si propone di affrontare in modo approfondito il controllo, la prevenzione, la limitazione e la compensazione di possibili danni arrecati all'ambiente dalla realizzazione delle opere autostradali.

Il Piano di monitoraggio ambientale tiene conto delle informazioni presenti nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto in esame, nell'ambito del quale è stata condotta un'analisi dettagliata di tutte le componenti ambientali potenzialmente impattate dai lavori di realizzazione dell'intervento in oggetto.

Le attività di monitoraggio prevedono, con un approccio quantitativo fondato su un'ampia serie di dati e riscontri in campo tali da assicurare alle valutazioni il massimo grado di concretezza, affidabilità ed oggettivazione, la valutazione degli effetti apportati dalle attività di costruzione del tracciato, di cantiere, di realizzazione della viabilità di servizio, di trasporto alle aree di deposito, nonché di esercizio autostradale sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, sull'ambiente antropico (sia come inquinamento da gas di scarico e da sollevamento di polveri che come rumore e vibrazioni), sull'ambiente naturale e sull'assetto fisico del territorio

Le finalità che il progetto si pone sono:

- documentare l'evolversi della situazione ante operam al fine di verificare la dinamica dei fenomeni ambientali;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare le modifiche ambientali che si possono manifestare per effetto della realizzazione dell'opera, distinguendoli dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze in modo da intervenire immediatamente evitando lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti della qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- adottare misure di contenimento degli eventuali effetti non previsti.

Si sottolinea, inoltre, che la prerogativa principale del piano di monitoraggio è quella di configurarsi come strumento flessibile in grado di adattarsi, durante la fase di corso d'opera, a una eventuale riprogrammazione o integrazione di punti di monitoraggio, frequenze di campionamento e parametri da ricercare, di cui se ne riscontri un'oggettiva necessità.

Il Piano Integrato di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto e strutturato sulla base delle indicazioni presenti nel Decreto VIA.

Il Piano delle indagini nel periodo di monitoraggio ottobre - dicembre 2022 ha riguardato i settori antropico, idrico, naturale ed assetto fisico del territorio per il Lotto 1 ed il Lotto 2, nello specifico le componenti ambientali interessate sono state le seguenti:

- Atmosfera, Rumore e Vibrazioni
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- Assetto fisico del territorio
- Componente fauna e vegetazione

3. SINTESI DEI FENOMENI IN ATTO

3.1. Risultati

3.1.1. Settore Antropico

Componente atmosfera

Polveri Sottili: campionatore sequenziale

I dati presentati forniscono un quadro dei livelli di polveri sottili PM10 e PM2.5 rilevati dai campionatori sequenziali presso i due siti di monitoraggio A1-IV-RE-A2bis-01 e A1-IV-TB-A2bis-02, nel periodo compreso tra il 01 ottobre 2022 e il 31 dicembre 2022.

Sito A1-IV-RE-A2bis-01

Le concentrazioni di PM10 rilevate nella quarta campagna di monitoraggio, documentano valori che non hanno mai superato il limite previsto dalla vigente normativa, relativamente alla concentrazione media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155).

È stato registrato un valore medio di PM10 pari a **$30.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , valore inferiore al limite imposto dal Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (come media annuale).

Durante la campagna di monitoraggio, è stato registrato un valore medio di PM2.5 pari a **$19.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , valore inferiore al limite annuale previsto dalla normativa vigente (Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155) e pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In totale nelle 4 campagne ante operam eseguite nel 2022 sono stati rilevati valori di PM10 sempre inferiori al limite di legge giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155) - (max 35 – superamenti anno).

La concentrazione media di PM10 rilevata nelle 4 campagne ante operam eseguite nel 2022 risulta pari a $26.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferiore al limite annuale previsto dalla medesima normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La concentrazione media di PM2.5 rilevata nelle 4 campagne ante operam eseguite nel 2022 risulta pari a $18.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Evidenziamo che per il sito in oggetto con i rilievi eseguiti nel trimestre in corso è stato completato il monitoraggio ante operam.

Sito A1-IV-TB-A2bis-02

Le concentrazioni di PM10 rilevate nella terza campagna di monitoraggio, documentano valori che non hanno mai superato il limite previsto dalla vigente normativa, relativamente alla concentrazione media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155).

Durante la campagna di monitoraggio, è stato registrato un valore medio di PM10 pari a **$28.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$** inferiore al limite imposto dal Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (come media annuale).

Durante la campagna di monitoraggio, è stato registrato un valore medio di PM2.5 pari a **19.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** inferiore al limite annuale previsto dalla normativa vigente (Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155) e pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In totale nelle 3 campagne ante operam eseguite nel 2022 sono stati rilevati valori di PM10 sempre inferiori al limite di legge giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155) - (max 35 – superamenti anno).

La concentrazione media di PM10 rilevata nelle 3 campagne ante operam eseguite nel 2022 risulta pari a $24.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferiore al limite annuale previsto dalla medesima normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La concentrazione media di PM2.5 rilevata nelle 3 campagne ante operam eseguite nel 2022 risulta pari a $16.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Qualità dell'aria: mezzo mobile strumentato

Sito A1-IV-SG-A1-03

I dati presentati forniscono un quadro delle condizioni di qualità dell'aria rilevata dal Mezzo Mobile strumentato (sito A1-IV-SG-A1-03), durante la terza campagna di monitoraggio eseguita dal 05/10/22 al 19/10/22.

Per quanto attiene alle concentrazioni rilevate e al confronto con i limiti di legge si rileva che:

- a) le concentrazioni di **monossido di carbonio CO** massime orarie e le medie di 8 ore sono sempre al di sotto dei limiti. La media mobile di 8 ore consecutive peggiore per tale parametro è risultata pari a **1.1 mg/m^3** ;

Nelle tre campagne ante operam eseguite nell'anno 2022 i valori rilevati sono risultati sempre inferiori al limite di legge ($10 \text{mg}/\text{m}^3$).

- b) per quanto riguarda le concentrazioni di **biossido di azoto NO₂**, non si sono registrati superamenti del limite di legge orario ($200 \text{mg}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte l'anno). Il valore medio riferito al periodo in esame è pari a **15.4 mg/m^3** inferiore al valore limite annuale ($40 \text{mg}/\text{m}^3$);

Nelle tre campagne ante operam eseguite nel 2022 non si sono registrati superamenti del limite di legge orario ($200 \text{mg}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte l'anno). La media delle tre campagne risulta pari a $14.5 \text{mg}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale ($40 \text{mg}/\text{m}^3$).

- c) le concentrazioni medie giornaliere di **benzene C₆H₆** hanno raggiunto un valore massimo giornaliero di **1.9 mg/m^3** e concentrazioni medie sul periodo di monitoraggio di **1.2 mg/m^3** . I valori medi giornalieri rilevati, risultano sempre inferiori al limite indicato dal Decreto 13.8.2010 n. 155 (pari a $5 \text{mg}/\text{m}^3$ come media annuale);

La media delle tre campagne ante operam eseguite 2022 risulta pari a $1.1 \text{mg}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale ($5 \text{mg}/\text{m}^3$).

- d) Per quanto riguarda le concentrazioni di **Ozono**, sono stati registrati valori sempre inferiori alla soglia di informazione di $180 \text{mg}/\text{m}^3$ e alla soglia di allarme di $240 \text{mg}/\text{m}^3$ (Decreto L.gs.

13.8.2010 n. 155). I valori rilevati risultano sempre inferiori al valore bersaglio per la protezione della salute umana (120 mg/m^3 valutati come media su 8 ore massime e da non superare più di 25 giorni l'anno).

Nell'anno 2022 si sono registrati valori sempre inferiori alla soglia di informazione di 180 µg/m^3 e quattordici superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (120 µg/m^3 valutati come media su 8 ore massime e da non superare più di 25 giorni l'anno).

- e) le concentrazioni di **PM10** rilevate evidenziano valori sempre inferiori al limite di legge giornaliero (50 mg/m^3). La concentrazione media della campagna di monitoraggio è risultata pari a **26.1 mg/m^3** , inferiore al limite annuale (40 µg/m^3);

Evidenziamo che nel corso delle tre campagne ante operam eseguite nel 2022 non si sono registrati superamenti del limite di legge giornaliero (50 mg/m^3). La concentrazione media delle tre campagne, pari a 20.5 µg/m^3 , è inferiore al limite annuale (40 µg/m^3).

- f) per quanto riguarda il **PM2.5**, a causa di un problema occorso alla strumentazione non è stato possibile rilevare i livelli di concentrazioni presenti in atmosfera.
La concentrazione media delle due campagne ante operam eseguite nel 2022 risulta pari a 9.5 mg/m^3 , inferiore al valore limite annuale (25 mg/m^3).

Componente rumore

I rilievi di rumore svolti nel trimestre ottobre - dicembre 2022 sono relativi alla caratterizzazione ante operam del territorio che sarà interferito dai lavori di ampliamento alla terza corsia della tratta Incisa – Valdarno e sono stati eseguiti in corrispondenza di 5 punti relativi al lotto 2 ed hanno avuto lo scopo di rilevare le condizioni di rumorosità ante operam in relazione alle emissioni derivanti dall'esercizio autostradale e dalle altre sorgenti di rumore presenti sul territorio.

Nel sito A1-IV-SG-R3-08 sono stati registrati valori superiori al limite di legge sia nel periodo diurno che notturno. Evidenziamo che presso tale ricettore le sorgenti principali di rumore sono rappresentate dai transiti veicolari continui lungo le viabilità locali di via Enrico Fermi e via Albert Einstein e lungo l'autostrada A1 distante circa 275 metri. Si associano componenti dovute al ruscellamento del fiume Arno. Evidenziamo che il sito ricade fuori fascia rispetto al DPR 142/04 pertanto si applicano i limiti dedotti dalla zonizzazione acustica comunale che per il ricettore in oggetto risultano pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno.

Nel sito A1-IV-FV-R3-13 è stato registrato un valore superiore al limite di legge nel solo periodo notturno. Evidenziamo che presso tale ricettore le sorgenti principali sono rappresentate dai transiti veicolari continui lungo la viabilità locale e lungo l'autostrada A1 distante circa 200 metri. Si associano componenti dovute al ruscellamento del fiume Arno.

Nel sito A1-IV-TB-R3-15 è stato registrato un valore superiore al limite di legge nel solo periodo notturno. Presso tale ricettore le sorgenti di rumore principali risultano essere i transiti lungo l'autostrada A1, i transiti lungo la strada statale SP11 e i transiti lungo la viabilità locale di via delle Ville. Evidenziamo che il sito ricade fuori fascia rispetto al DPR 142/04 pertanto si applicano i limiti dedotti dalla zonizzazione acustica comunale che per il ricettore in oggetto risultano pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno.

Nel sito A1-IV-TB-R3-16 sono stati registrati valori superiori al limite di legge sia nel periodo diurno che notturno. Presso tale ricettore le sorgenti di rumore principali risultano essere i transiti lungo il tracciato dell'autostrada A1 distante circa 125 metri, a cui si associano componenti dovute ai transiti lungo la strada provinciale SP11.

Nel sito A1-IV-SG-R3-18 si evidenziano valori inferiori ai limiti di legge.

Nei ricettori dove è stato eseguito il monitoraggio con metodica R3 (rilievi settimanali) le misure saranno eseguite nuovamente in fase post operam.

Evidenziamo che con i rilievi eseguiti in questo trimestre risulta completato il monitoraggio ante operam per la componente rumore.

Componente vibrazioni

I rilievi svolti nel trimestre ottobre - dicembre 2022 relativamente alla fase ante operam della tratta Incisa - Valdarno, sono serviti a rilevare lo stato vibrazionale delle aree che saranno interferite dai lavori di realizzazione del nuovo tracciato autostradale.

Dai risultati si può notare che i valori ante operam rilevati nel sito di monitoraggio sono ampiamente inferiori al valore limite stabilito dalla norma di riferimento UNI9614 relativamente alla valutazione del disturbo alle persone (Misure V1). Tali valori testimoniano la scarsa incidenza del fenomeno vibratorio dovuto al traffico autoveicolare leggero e pesante, che rappresenta la principale sorgente di emissione presente sul territorio.

Il "clima" vibrazionale delle aree, in cui interverranno i lavori di costruzione dell'ampliamento alla 3° corsia dell'Autostrada A1, tratto Incisa – Valdarno, è ad oggi caratterizzato da valori bassi.

Evidenziamo che con la misura eseguita nel trimestre in corso si è conclusa la fase ante operam per la componente vibrazioni.

3.1.2. Settore Idrico

Componente acque superficiali

Con il quarto trimestre 2022 si concludono le indagini relative alla fase ante operam del monitoraggio per il Lotto 1 e il Lotto 2 - che ha avuto inizio nel mese di febbraio 2022. Per i corsi d'acqua Fiume Arno, Torrente Chiesimone, Torrente Ciuffenna per i quali sono state eseguite tutte le campagne di misura nel corso dell'anno, come avvenuto per casi analoghi nella tratta di Firenze sud – Incisa, al fine di avere una raccolta dati più estesa ed in attesa dell'inizio della fase di Corso d'Operam, le campagne di monitoraggio proseguiranno con frequenza semestrale.

Per i restanti corsi d'acqua, per cui non è stato possibile eseguire alcune campagne di misura per motivi legati alle condizioni idrologiche stagionali, verrà mantenuta la frequenza trimestrale fino al raggiungimento del numero di misure in linea con il PMA, (4 campagne di misura), per poi proseguire con frequenza semestrale.

Per quanto riguarda il monitoraggio meteorologico e pluviometrico della zona in esame, si è fatto riferimento ai dati registrati dalle stazioni della Regione Toscana di Incisa valle (TOS01004591), Casa Rota (TOS11000516) e Pian di Scò (TOS01000881). L'apporto di precipitazione maggiore per la stazione di Incisa Valle è avvenuto nella giornata del 16/12/2022 con 36,40 mm, per la stazione di Casa Rota il 16/12/2022 con 50,80 mm, per la stazione di Pian di Scò il 16/12/2022 con 107 mm.

Le campagne di misura hanno interessato la quasi totalità dei corpi idrici oggetto del piano di monitoraggio ad esclusione del borro delle Volpaie che è risultato secco ed interrotto dalle

lavorazioni per la cassa di espansione di Pizziconi. Per il Torrente Ricavo, non è stato possibile eseguire la misura nella sezione di valle cantiere (A1-IV-RE-SU-RI-08) perché il corpo idrico è risultato in secca durante le campagne di monitoraggio. Questo trimestre è stato possibile quindi eseguire le misure sulla quasi totalità delle sezioni identificate nel piano di monitoraggio. Per quanto riguarda il monitoraggio della componente acque oltre che la determinazione dei valori di pH, Conducibilità, Torbidità e Ossigeno disciolto con gli strumenti di campo, sono stati eseguite anche le analisi chimiche. In tal caso si sono rilevati valori del parametro Alluminio nel fiume Arno pari a 270 mg/l nella sezione di monte (A1-IV-RE-SU-AR-01) e 550 mg/l nella sezione di valle (A1-IV-RE-SU-AR-02), valori di Calcio nel borro di Ricavo pari a 99,6 mg/l nella sezione di monte (A1-IV-RE-SU-RI-06) e valori pari a 176 mg/l nella sezione di valle autostrada (A1-IV-RE-SU-RI-07). Per quanto riguarda le concentrazioni degli altri parametri, con riferimento anche agli altri corpi idrici, questi risultano bassi o al di sotto dei limiti strumentali o comunque confrontabili tra la sezione di monte e la sezione di valle.

I valori di trasporto solido in sospensione sono risultati bassi, con valori superiori rispetto alle precedenti campagne, per il fiume Arno nella sezione di monte, (A1-IV-RE-SU-AR-01 pari a 133 mg/l), e nella sezione di valle, (A1-IV-RE-SU-AR-02 pari a 124 mg/l) e il borro di Ricavo nella sezione di monte, (A1-IV-RE-SU-RI-06 pari a 115 mg/l), e nella sezione di valle, (A1-IV-RE-SU-RI-07 pari a 146 mg/l) .

Per quanto riguarda il monitoraggio dei sedimenti, per il parametro Cromo si sono registrati valori pari o superiori a 100 mg/kg per la sezione di monte del torrente Chiesimone, (104 mg/kg nella sezione A1-IV-RE-SU-CH-09), e per la sezione di valle del torrente Chiesimone, (112 mg/kg nella sezione A1-IV-RE-SU-CH-10). Per gli altri parametri analizzati si sono riscontrati valori bassi o confrontabili tra le sezioni di monte e valle.

In questo trimestre, a causa del danneggiamento dei campioni durante i trasporti con il corriere, non è stato possibile analizzare i campioni prelevati durante le campagne di monitoraggio delle sezioni fosso Cetina valle autostrade (A1-IV-RE-SU-CE-05), torrente Resco valle (A1-IV-FV-SU-RE-12), torrente Faella monte (A1-IV-FV-SU-FA-14), torrente Faella valle (A1-IV-FV-SU-FA-15). Per la sezione di monte del torrente Resco (A1-IV-FV-SU-RE-12) non è stato possibile analizzare il sedimento a causa dell'assenza riscontrata durante la campagna di monitoraggio.

Nel periodo in esame sono state effettuate campagne per la determinazione dei parametri biologici, nello specifico sono stati svolti monitoraggi atti a definire per i corsi d'acqua interessati l'indice STAR_ICMi (Metodo MacrOper), e l'indice Diatomico. Per quanto riguarda il monitoraggio del fiume Arno, nel corso del trimestre, è stata eseguita la prima campagna di misura dei parametri biologici attraverso l'uso di substrati artificiali (Buffagni et al., 2007), che hanno permesso la determinazione dell'indice STAR_ICMi (Metodo MacrOper), e l'indice Diatomico.

Componente acque sotterranee

Il presente documento costituisce il terzo rapporto di misura relativo alla componente "acque sotterranee" nel periodo 01/10/2022 - 31/12/2022, nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale previste per l'ampliamento alla 3° corsia dell'autostrada A1, in corrispondenza del tratto Incisa Valdarno - Valdarno.

Le indagini sono relative alla fase ante operam del monitoraggio che interessano i pozzi privati e i piezometri nell'area della Galleria Bruschetto. Tale area sarà soggetta alla realizzazione della nuova galleria.

In questo periodo sono state svolte analisi di tipo qualitativo e quantitativo, (analisi chimiche, livello piezometrico, misure dei parametri chimico fisici), delle acque prelevate dal sito di misura ad esclusione dei siti:

- A1-IV-RE-SO-PZ-01, a causa dalla perdita della strumentazione all'interno che ne impedisce l'ispezione e il monitoraggio, come comunicato nel

rapporto trimestrale di componente luglio-settembre 2022, è stato sostituito dal A1-IV-RE-SO-PZ-01_bis.

- A1-IV-RE-SO-PP-43, (Pozzo Canniccio cod Provincia 3943), a valle dell'autorizzazione ottenuta dal proprietario, nel mese di ottobre è iniziato il monitoraggio per la fase di ante operam.

- A1-IV-RE-SO-PP-86 (Torre del Castellano), perché il pozzo risulta essere pericolante e non sicuro per eventuali campionamenti. Sono stati comunque eseguite per questo periodo misure di livello freaticometrico.

Non è stato possibile eseguire il monitoraggio freaticometrico per il sito:

Per il pozzo privato A1-IV-RE-SO-PP-83 (Torre del Castellano), non è stato possibile eseguire il monitoraggio freaticometrico a causa della presenza di un ostacolo a circa 20 m da p.c.. Il campionamento chimico-fisico e le analisi di laboratorio sono state eseguite attraverso l'utilizzo della pompa privata installata nel pozzo. Nel trimestre ottobre-novembre, è stato deciso con il proprietario di intervenire sul pozzo al fine di rimuovere la pompa al suo interno per permettere di risolvere la criticità. A causa delle condizioni meteo e dell'impraticabilità del terreno il proprietario ha richiesto il rinvio dell'intervento. Appena le condizioni lo permetteranno si procederà con le lavorazioni.

Le misure piezometriche sono state messe in correlazione con i dati pluviometrici delle stazioni meteo della Regione Toscana di Incisa valle (TOS01004591), Casa Rota (TOS11000516) e Piandiscò (TOS01000881). I rilievi effettuati hanno mostrato valori di falda costanti ed in linea con la stagione.

Per i pozzi A1-IV-RE-PP-87 e A1-IV-RE-SO-PP-67 si riscontra a partire dal mese di ottobre, un ritorno a livelli freaticometrici paragonabili con inizio anno. Tale tendenza si ipotizza essere collegata alla diminuzione dello sfruttamento della risorsa e la ripresa delle precipitazioni.

I parametri chimico fisici caratterizzanti le acque monitorate nel corso del trimestre risultano in linea con i valori riscontrati nel precedente periodo; pH prossimo al neutro, (leggermente basiche) e mediamente mineralizzate.

Per quanto riguarda le analisi chimiche, che in fase Ante Operam servono a caratterizzare il chimismo delle acque prelevate dai siti di indagine, i valori riscontrati sono in linea con quelli rilevati durante il precedente periodo.

3.1.3. Settore Naturale

Componente Fauna

I rilievi condotti nel IV trimestre 2022 hanno confermato un utilizzo importante di alcuni sottopassi anche da parte di specie ungulate di medie e grandi dimensioni. Altri sottopassi presentano un utilizzo scarso o non rilevabile, probabilmente in ragione ad una minore frequenza di selvatici nelle aree circostanti, per lo più dovuta a più elevati livelli di antropizzazione. Tra le specie di mammiferi di interesse conservazionistico a livello comunitario è stato rilevato l'istrice, *Hystrix cristata*, classificata in allegato IV della Direttiva Habitat.

Per l'avifauna, i rilievi del IV trimestre 2022 confermano, anche nella stagione autunno-invernale, la presenza di una importante comunità acquatica, arricchita dalla presenza di diverse specie di interesse conservazionistico, prevalentemente riferibile a specie nidificanti nell'area (Garzetta e Martin pescatore).

Componente Vegetazione

L'assetto vegetazionale inquadrato dai rilevamenti relativi alla fase ante operam sintetizza in modo esaustivo il paesaggio vegetale dell'area. La vegetazione che sarà interessata, direttamente o meno, dalle opere in oggetto si presenta frammentata dalle opere urbanistiche e influenzata nella sua cenologia da specie aliene invasive (Robinia pseudacacia, Reynoutria japonica, Artemisia verlotiorum) e da quelle di origine antropica (Vitis vinifera, Juglans regia).

In generale, il rilevamento del 2022 ha evidenziato una certa stabilità per le formazioni boschive dei siti di monitoraggio: A1-IV-RE-NA-E2-01 – Viadotto Arno, A1-IV-RE-NA-E2-02 – Fosso Cetina, A1-IV-RE-NA-E2-06 – Sito di controllo. Per queste formazioni, al di là delle oscillazioni stagionali prevedibili, non sono rilevabili cambiamenti significativi nell'assetto vegetazionale, nella composizione floristica e nelle condizioni ecologiche generali.

Diversamente, per i rimanenti siti esaminati, ossia A1-IV-FV-NA-E2-03 – Borro Faella, A1-IV-FV-NA-E2-04 – Arno a Restone e A1-IV-SG-NA-E2-05 – Arno a Renacci, per le loro caratteristiche di formazioni vegetali di boscaglie ripariali, sono più soggette alle variazioni ambientali stagionali e le specie presenti sono state influenzate, oltre che dai normali andamenti fenologici, anche dalle persistenti condizioni di aridità che hanno caratterizzato il 2022, con variazioni demografiche e repentine delle specie annuali, con conseguente espansioni di specie aliene maggiormente competitive, in particolare Artemisia verlotiorum.

3.1.4. Settore Assetto fisico del territorio

Con il 4°trimestre 2022 è terminata la fase di ante operam del monitoraggio per tutti gli strumenti ad eccezione degli inclinometri e piezometri realizzati nel corso dell'anno, di cui è in programma il complemento delle letture nei prossimi mesi.

Le soglie di azione, in analogia alle altre componenti ambientali, verranno determinate al termine della fase di ante operam tenendo conto anche delle risultanze dei rilievi effettuati. Di seguito si sintetizzano le attività del trimestre per i singoli siti di monitoraggio:

Sito “GALLERIA BRUSCHETO”:

La quarta lettura di ante operam dell'inclinometro **SV2B**, in riferimento alla lettura di zero del 12/06/2018, non ha registrato movimenti significativi.

La lettura dell'inclinometro **TI400**, a conferma di quanto già anticipato nel trimestre precedente, ha mostrato dati poco chiari in funzione di una corretta interpretazione delle curve. Nel corso del trimestre sono stati svolti approfondimenti con effettuazione di ulteriori misure di verifica che hanno dato indicazioni di una certa stabilizzazione dei valori nel tempo. Considerando che il periodo di monitoraggio fin qui effettuato è di soli 5 mesi, si può ritenere che dalle prossime letture si potranno ottenere maggiori indicazioni e che in particolare un eventuale movimento gravitativo possa essere individuato. A completamento della fase di ante operam è infatti prevista un'ulteriore lettura di questa verticale inclinometrica.

Con questo trimestre si conclude la fase di ante operam per i piezometri del sito, di cui si può pertanto disporre dell'andamento del livello di falda per un'intera annualità con frequenza trimestrale. I piezometri misurati sono tutti quelli previsti da PMA: **SV2Bbis**, **SE4**, **SV25Bter**, **SE6**, **PZ2bis**. Come anticipato nel 3°trimestre 2022, il piezometro **PZ2bis** ha sostituito il **PZ1** che era risultato ostruito. Non si sono riscontrate anomalie nelle letture nel periodo di indagine.

Sito “POGGIO ALBERTI”:

La lettura dell'inclinometro **TI100**, eseguita nel trimestre il 29/11/2022, non ha registrato evidenze di fenomeni gravitativi in atto a livello puntuale. Per valutazioni sulla risultante dello spostamento della cumulata della verticale si attendono le prossime misure per ottenere maggiori indicazioni dai dati acquisiti, in particolare già dalla prossima lettura con cui sarà

completato l'ante operam. La lettura del piezometro **TI101bis**, di cui si è iniziato il monitoraggio ad agosto 2022, indica una soggiacenza della falda compresa tra 1m e 3m ca. da piano campagna.

Sito "FATTORIA LE COSTE":

Nel corso del trimestre è stata effettuata il 02/12/2022 l'ultima lettura di ante operam degli inclinometri **SI1**, **SI2** e **SE10bis**. Le misure confermano l'individuazione di superfici di debolezza in corrispondenza di discontinuità stratigrafiche alle profondità rispettive di 20m, 14m e 17m. Nel periodo in esame non si registrano incrementi deformativi a tali quote. A livello integrale non si apprezzano nel trimestre avanzamenti se non nella verticale SE10bis che ha raggiunto i 10mm ca.

E' stata eseguita la terza lettura del piezometro **TP500bis** che ha registrato un livello di falda di ca. 2m da pc.

Sito "PRULLI DI SOPRA":

Per l'inclinometro **TI200** la lettura del trimestre non ha registrato incrementi rilevanti.

Nel corso del prossimo trimestre si prevede di effettuare il ripristino dell'inclinometro TI201, di cui è stato riscontrato il danneggiamento a settembre '22 causato probabilmente da un urto di un mezzo sul chiusino durante i lavori autostradali di sfalcio della vegetazione.

Per i 2 piezometri presenti, di cui è stata eseguita la terza misura di ante operam, si attendono le prossime letture per ottenere maggiori indicazioni dai dati acquisiti.

Sito "POGGILUPI":

Nel sito sono monitorati n.7 inclinometri distribuiti su gran parte dell'area del corpo di frana che caratterizza l'intero versante di Poggilupi. A questi, su richiesta di ADB, è stato aggiunto nel corso del 4°trimestre 2022 l'inclinometro PL3 ubicato oltre la base del versante in adiacenza alla carreggiata autostradale.

Le misure acquisite indicano un quadro dell'area che conferma la presenza di movimenti gravitativi già noti che si attestano principalmente entro i primi 10 m. di profondità e che nel corso del trimestre hanno mostrato incrementi per alcune verticali. Di seguito si riportano le evidenze registrate negli strumenti letti:

- **SV24bis**: si conferma l'individuazione di deformazioni nei primi 10 m. di profondità senza mostrare incrementi significativi nel trimestre.

- **I01**: pur confermando la presenza di un movimento gravitativo prossimo al piano campagna, non si evidenziano decisi fenomeni deformativi nel trimestre.

Tale considerazione va vista confrontando la lettura del presente report non solo con quella precedente ma con quelle dell'intero anno di ante operam per cui, valutando l'andamento globale delle curve, pur confermando l'evidenza del fenomeno, è possibile ridimensionare l'entità della velocità dello spostamento rilevato.

- **I02**: come per I01 la lettura va osservata in riferimento all'andamento dell'intero periodo di ante operam in quanto nella misura del 3°trimestre non erano state registrate particolari evidenze deformative rispetto a quest'ultima e alle precedenti. Resta evidente il movimento gravitativo rilevato ad una quota molto superficiale, ca. 1 m da piano campagna, che ha raggiunto circa 13mm di spostamento locale e 20mm di integrale.

- **I03**: nel trimestre la deformazione presente nel primo metro di profondità da piano campagna non ha registrato movimenti di rilievo.

- **I04**: si conferma il movimento già rilevato in precedenza ai 2-3m di profondità che nel corso del trimestre ha raggiunto localmente i 20mm con velocità di poco superiore al mm/mese, mentre a livello integrale il tubo registra il raggiungimento di 60mm ca. con velocità di spostamento di quasi 5 mm/mese.

- **I04ter**: il movimento superficiale registrato nella verticale non raggiunge valori di rilievo nel periodo.

- **PL3:** non si registrano movimenti rispetto ai periodi precedenti
- **TI300:** è stata eseguita la seconda lettura dello strumento, oltre a quelle di “zero” e alla “prima” effettuate a settembre '22. Anche in questa verticale si può già riscontrare una deformazione alla profondità di 2m ca. Si attendono le prossime misure per valutazioni ai fini del monitoraggio. Il Piezometro **TPI300bis**, di cui è iniziato il monitoraggio a partire dagli ultimi 5 mesi del 2022, indica una soggiacenza della falda compresa tra gli 11 e i 13 m ca. da piano campagna. Per ottenere maggiori indicazioni dai dati acquisiti si attendono le successive letture di monitoraggio.

RILIEVO LIDAR:

Il rilievo LIDAR è stato eseguito in fase di ante operam con il volo in data 21/03/2022, simultaneamente alle foto dell'area. I rilievi topografici a terra con stazione GPS in RTK sono stati effettuati il 30/03/2022.

I risultati del rilievo, comprendente 132 sezioni (DTM, DSM e LAS) nei 3 sistemi di coordinate richiesti (WGS, GB, ETRF89), 132 Ortofoto e n. 41 sezioni di controllo, sono stati trasmessi con un link dedicato.

Il monitoraggio ante operam si è concluso con quanto presentato nel secondo trimestre del 2022.

Il monitoraggio topografico della sponda fluviale (più correttamente "monitoraggio morfometrico") interessata dal rilievo LIDAR che prevede dei controlli a terra speditivi con metodi tradizionali verrà definito mediante un incontro tecnico tra Autorità di Bacino, Tecne e la società che eseguirà i rilievi. Tale incontro avverrà con congruo anticipo rispetto all'avvio dei lavori in riferimento alla prevista realizzazione dell'opera di presa della Cassa Pizziconi in modo da attivare il monitoraggio concordato nei tempi previsti.